

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN COMUNIDADES EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD CONEXAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Rafael Bosque Suárez¹
Jean Robaina Sánchez²
Amparo Osorio Abad³
Erley Montejo Rodríguez⁴

Introducción

El cambio climático representa uno de los desafíos más apremiantes del siglo XXI, impactando desproporcionadamente a las comunidades más vulnerables del mundo. Estas comunidades en situación de vulnerabilidad son aquellas que, debido a factores socioeconómicos, geográficos o institucionales preexistentes, tienen una capacidad limitada para anticipar, resistir y recuperarse de los efectos adversos del clima, tales como, sequías prolongadas, inundaciones extremas, aumento del nivel del mar o fenómenos meteorológicos intensificados. La interconexión entre la vulnerabilidad social y la amenaza climática exige una aproximación diagnóstica especializada y sensible al contexto local.

¹ Rafael Bosque Suárez. Licenciado en Educación en la Especialidad de Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV). La Habana, Cuba. E-mail: bosquesuarezra2011@gmail.com

² Jean Robaina Sánchez. Licenciado en Educación en la Especialidad de Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV). La Habana, Cuba. E-mail: jeanrobainasanchez@gmail.com

³ Amparo Osorio Abad. Licenciado en Educación en la Especialidad de Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV). La Habana, Cuba. E-mail: florescita21@gmail.com

⁴ Erley Montejo Rodríguez. Licenciado en Educación en la Especialidad de Biología-Química. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV). La Habana, Cuba. E-mail: erley.montejo1995@gmail.com

Por tal motivo, el diagnóstico ambiental se erige como una herramienta fundamental para comprender esta compleja interacción. Más allá de ser un simple inventario de recursos y contaminantes, cuando se aplica en comunidades afectadas por el cambio climático, debe transformarse en un proceso participativo y multidimensional. Su objetivo primordial es identificar y evaluar los riesgos ambientales específicos que enfrenta la comunidad (exposición), su sensibilidad ante esos riesgos (la medida en que un sistema se ve afectado) y la capacidad adaptativa o de respuesta de sus miembros y estructuras (la habilidad para ajustarse a los daños, explotar oportunidades o hacer frente a las consecuencias). Solo mediante este entendimiento matizado se pueden diseñar e implementar estrategias de adaptación y mitigación que sean efectivas, equitativas y sostenibles a largo plazo.

Un diagnóstico ambiental tradicional, enfocado usualmente en la evaluación de impacto ambiental de proyectos específicos o en el monitoreo de contaminantes, resulta insuficiente para enfrentar la dinámica del cambio climático en contextos de vulnerabilidad. El enfoque requerido aquí debe ser holístico y poner un énfasis particular en:

La vulnerabilidad social y climática. Más que una simple acumulación de datos biofísicos o estadísticas meteorológicas, la vulnerabilidad debe entenderse como un entramado complejo de realidades humanas. Esto implica diseccionar cómo interactúan los indicadores socioeconómicos, la salud pública, las brechas de género, la solidez de la gobernanza y la resistencia de la infraestructura física. En la práctica: No basta con medir la escasez de lluvia; es necesario describir cómo una sequía prolongada asfixia la economía de un agricultor de subsistencia que, al carecer de crédito, ve desvanecerse su único sustento. De igual forma, el diagnóstico debe visibilizar cómo una inundación no solo anega calles, sino que fractura la movilidad y el acceso a cuidados básicos para mujeres, niños y ancianos, profundizando las desigualdades preexistentes.

La dinámica de los ecosistemas locales. El diagnóstico debe actuar como un "chequeo médico" de la salud y la capacidad de

recuperación de nuestro entorno natural. Los ecosistemas — humedales, manglares o bosques— no son paisajes estáticos, sino infraestructura verde y viva que funciona como el primer escudo de defensa ante el clima. Un manglar vigoroso y denso actúa como un rompeolas natural que apacigua la furia de las tormentas costeras, mientras que un suelo equilibrado y bien gestionado se comporta como una esponja capaz de retener agua y anclar la tierra contra la erosión. Por el contrario, la degradación ambiental no es un daño aislado, sino un multiplicador de amenazas que convierte un evento climático en un desastre inevitable.

El conocimiento local y la participación. Es fundamental que los procedimientos del diagnóstico no se dicten únicamente desde un escritorio, sino que se nutran del conocimiento tradicional y la memoria viva de la comunidad. Los habitantes son los cronistas de su propio territorio; son quienes detectan antes que nadie las sutiles variaciones en los ciclos de siembra, el agotamiento de los acuíferos o la alteración en el canto de las aves que anuncia cambios en el tiempo. Adoptar un enfoque "de abajo hacia arriba" permite que la ciencia dialogue con la experiencia cotidiana, garantizando que los hallazgos tengan legitimidad y que las soluciones propuestas no sean percibidas como ajenas, sino como herramientas propias que la comunidad está dispuesta a defender y sostener.

La metodología para realizar un diagnóstico ambiental en estas comunidades no son un fin en sí mismos, sino el punto de partida para la acción. Su diseño e implementación deben perseguir los siguientes objetivos clave:

Diagnóstico y caracterización multidimensional del riesgo
Consiste en realizar un análisis exhaustivo para descifrar la naturaleza de las amenazas climáticas predominantes. Esto implica no solo registrar la frecuencia y severidad de eventos extremos, sino también cuantificar el grado de exposición de los activos críticos de la comunidad, examinando cómo la ubicación y el estado de las viviendas, la infraestructura esencial y los sistemas productivos condicionan su fragilidad ante el clima.

Mapeo estratégico de vulnerabilidades y factores subyacentes Este proceso se enfoca en la delimitación geográfica y social de las zonas y grupos humanos con mayor sensibilidad. Se busca profundizar en las raíces estructurales de la vulnerabilidad, analizando variables como la precariedad en el acceso a servicios básicos, la exclusión social o la excesiva dependencia económica de recursos naturales específicos, permitiendo así entender por qué ciertos sectores son más propensos a sufrir daños que otros.

Auditoría de la capacidad adaptativa y resiliencia instalada Se trata de un examen crítico de los activos, conocimientos y estrategias locales que la comunidad ya implementa frente a la variabilidad climática. El objetivo es determinar la robustez de estos mecanismos existentes, evaluando si sus recursos (financieros, sociales, organizativos) son suficientes para absorber el impacto de futuras amenazas o si presentan limitaciones que requieren ser fortalecidas mediante intervención externa.

Proyección de oportunidades para el fortalecimiento de la resiliencia Implica la identificación y priorización de nichos estratégicos de intervención para la inversión adaptativa. Esto abarca desde el diseño de infraestructura resiliente y la implementación de sistemas de alerta temprana tecnológicamente avanzados, hasta el fomento de la diversificación de los medios de vida, asegurando que cada proyecto actúe como un catalizador para elevar la seguridad y la sostenibilidad comunitaria a largo plazo.

En las páginas siguientes, se explorará la estructura metodológica necesaria para llevar a cabo un diagnóstico ambiental, detallando los procedimientos clave que integran la recopilación de datos, las técnicas de mapeo participativo, el uso de indicadores de vulnerabilidad y riesgo, y la fase crítica de validación comunitaria. Esta metodología busca ser una hoja de ruta práctica y ética para transformar la comprensión del riesgo en acciones concretas y transformadoras.

Resultados

El presente apartado contiene los resultados del diagnóstico ambiental de las comunidades de Ciudad Escolar Libertad (CEL).

Antes de referirnos a la metodología para realizar un diagnóstico ambiental en comunidades en situación de vulnerabilidad conexas al cambio climático, es necesario dejar bien claro, que se va a asumir en este artículo, por dos de los conceptos que se pudieran expresar que son claves: vulnerabilidad y diagnóstico ambiental.

En relación al primer término una definición concisa de comunidades en situación de vulnerabilidad se centra en la condición de mayor riesgo y menor capacidad de respuesta ante eventos adversos, lo que afecta el ejercicio de sus derechos y su bienestar.

El concepto de vulnerabilidad aplicado a comunidades y grupos sociales es multidimensional y se entiende como una predisposición o condición latente que los coloca en una situación de desventaja o mayor riesgo de sufrir daños o de ver deteriorados sus logros en el ámbito del desarrollo humano y su bienestar.

La Real Academia de la Lengua Española define como vulnerable (del latín *vulnerabilis*) a quien "...puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente". (Real Academia de la Lengua Española, 2014, p. 2248)

Una definición clave, con un enfoque en el riesgo y el desarrollo, es la ofrecida por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD):

La vulnerabilidad humana se define como "...la posibilidad de deteriorar los logros del ámbito del desarrollo humano y su sostenibilidad. Una persona (o comunidad o país) es vulnerable cuando existe un alto riesgo de que sus circunstancias y logros se vean deteriorados en el futuro" (PNUD, 2014, p. 17).

En otras consultas bibliográficas sobre el término aparece declarado:

Pero también hemos visto que el concepto de vulnerabilidad, así visto, se aplica —o se ha venido aplicando— a individuos, hogares o comunidades, nunca a grandes conglomerados como naciones, pueblos, etcétera. Y realmente, hay que decir que esta práctica parece cuestionar la universalidad que se pretendía originalmente a partir de su sustrato lógico. Esto no descalifica el concepto ni es la primera vez que pasa en la vida, pero no puede pasar inadvertido, si vamos a ver las cosas como pensamos que son. (Martín, J.L., 2019, p.2).

En Cuba, las comunidades en situación de vulnerabilidad son territorios con problemáticas sociales, económicas y de infraestructura que limitan la calidad de vida y las oportunidades de sus habitantes, haciéndolos más susceptibles a carencias y riesgos, y a pesar de políticas estatales de transformación integral, enfrentan desafíos como acceso limitado a empleo, vivienda, servicios y la necesidad de fortalecer el capital humano y las redes sociales para lograr una plena inclusión y desarrollo.

Otro de los términos a destacar es el diagnóstico ambiental que:

Constituye un ejercicio investigativo que permite recoger información sobre determinados aspectos de la realidad medioambiental de una comunidad para analizarla y explicarla. Este diagnóstico debe estar vinculado a los intereses y necesidades de las personas que allí viven, a la vez que debe posibilitar la realización de acciones y recomendaciones prácticas dirigidas hacia la solución de los problemas diagnosticados. (Bosque, R., y P. Hernández., 2009).

Este diagnóstico se convierte en una herramienta esencial para la planificación de medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático. El estudio proporciona la información necesaria para el diseño de acciones educativas, políticas públicas y proyectos orientados a fortalecer la resiliencia comunitaria y asegurar un desarrollo sustentable frente a la crisis climática.

Breve caracterización del municipio Marianao y de Ciudad Escolar Libertad.

A continuación, se presentan los aspectos más significativos del estudio documental realizado al municipio objeto de estudio, determinando potencialidades y problemas ambientales conexos al cambio climático.

De igual manera, se tuvo en cuenta la caracterización de la problemática ambiental de Ciudad Escolar Libertad (CEL), resultado de la tesis doctoral de Yaneisy Cisneros Ricardo, 2022, y que forma parte de la estrategia de educación ambiental y energética para la gestión socio ambiental de CEL.

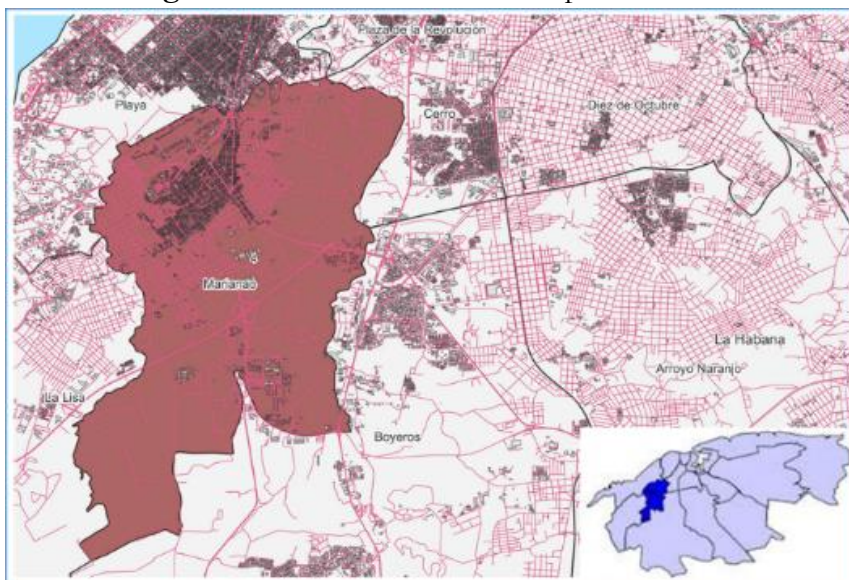
La caracterización ambiental del municipio de estudio, constituye una síntesis de información consultada tras largos años de estudios en el país, en general y en La Habana en particular, revelándose las principales potencialidades y problemas ambientales locales.

El municipio de Marianao es uno de los 15 que conforman la provincia de La Habana, se constituyó a partir de 1976 con la división política – administrativa del país, aprobada ese año. Limita al norte con el municipio de Playa, al este con los municipios de Cerro y de Boyeros, al sur con el municipio de Boyeros, y al oeste con el municipio de La Lisa (Figura 1). Su superficie alcanza unos 23,17 km², encontrándose urbanizada aproximadamente la tercera parte de su territorio.

Se encuentra limitado por dos importantes ríos de La Habana: el Quibú, al oeste, y el Almendares, al este; cuyas cuencas las comparte con otros municipios de la provincia y de las vecinas provincias de Mayabeque y Artemisa. La base litogenética la conforman secuencias sedimentarias de composición carbonatada y carbonatada-terrágenas, las que particularizan los procesos morfogenéticos y la hidrodinámica de las corrientes de aguas superficiales y subterráneas. Los escenarios de peligro más importantes que existen en el municipio con relación a la formación carbonatada se localizan al norte de la Avenida 51, territorio ocupado por completo por la formación Güines, donde se pueden producir derrumbes de grandes masas de roca,

en las pendientes naturales situadas en las márgenes del río Quibú y hundimientos en determinados lugares del territorio (Llanes et al., 2004).

Figura 1 - Localización del municipio Marianao



Fuente: Bayón, P., en Bosque Suárez, R, et al, 2025

Según la consulta y sistematización de estudios ambientales realizados en el territorio por autores e instituciones adscriptas al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), mencionados en el cuerpo de este informe, así como los diagnósticos participativos consultados, las principales dificultades ambientales se resumen en los siguientes ámbitos (Llanes et al. 2004; Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA, 2009); Comisión Provincial de Seguridad Vial (CPV, 2012); Consejo de la Administración Municipio Marianao (CAMM, 2020):

El entorno se caracteriza por un notable deterioro de las redes hidrosanitarias que provoca salideros, contaminación del agua potable con residuos albañales y vertimientos en fosas, situación que, sumada a la discontinuidad en el suministro de agua, compromete seriamente la higiene en viviendas y establecimientos. Esta problemática ambiental

se agrava por la contaminación de zanjas a cielo abierto y del río Quibú, la existencia de microvertederos que favorecen la proliferación de vectores y la vulnerabilidad ante inundaciones, todo ello enmarcado en un contexto de degradación del fondo habitacional y de los espacios públicos como parques y calles. Asimismo, la zona presenta un déficit de servicios comerciales, gastronómicos y de áreas recreativas para todos los grupos etarios, junto a una limitada oferta de medicina natural y un incremento de indisciplinas sociales que, unidas a la deficiente educación ambiental y cultura urbana, dificultan la gestión de residuos y la sostenibilidad del Consejo Popular.

Resultados de los instrumentos aplicados en las comunidades de CEL.

Ciudad Escolar Libertad en Marianao, es un complejo científico educacional que simboliza una de las transformaciones sociales más significativas de la Revolución cubana, pues se asienta sobre los cimientos del antiguo cuartel militar de Columbia, el más grande del país y un centro de poder del régimen anterior. Este cambio radical de una fortaleza militar a un vasto centro educativo, inaugurado en 1959, no solo representó un triunfo ideológico, sino que también sentó las bases para el desarrollo de comunidades que, con el tiempo, se han cohesionado alrededor de su propósito educativo y social. En la actualidad, el área no es solo una sede con varias escuelas e instituciones, sino una microciudad donde la vida comunitaria gira en torno a sus servicios, parques y la propia historia de ser un espacio recuperado y dedicado a la educación y al bienestar colectivo, creando un tejido social único en el municipio de Marianao.

Para realizar esta investigación, primero se determinaron las comunidades objeto de estudio, y fueron denominadas según son reconocidas por los propios pobladores, después, se realizó la distribución del equipo de investigadores por cada una de ellas.

Comunidades e integrantes del equipo:

- Comunidad 1. Las casitas.

- Comunidad 2. Edificios y casas protocolo.
- Comunidad 3. Otorgamiento.

Para la aplicación de los instrumentos en las comunidades objeto de estudio, se dieron sugerencias al equipo de investigación creado:

El proyecto, procedió con la aplicación de instrumentos de recolección de información diseñados bajo un criterio de estandarización general, lo que permitió su implementación en los diversos municipios que conforman el área de estudio. Tras el levantamiento de datos en cada comunidad, el proceso de interpretación se estructuró en dos fases complementarias: inicialmente, cada equipo realizó un examen independiente de los hallazgos para, posteriormente, consolidar los resultados en un análisis integral que articula las particularidades locales con la visión global de la investigación.

Entrevistas. El proceso de recolección de información se fundamenta en la realización de entrevistas inclusivas y equitativas, dirigidas tanto a hombres como a mujeres que desempeñan roles de liderazgo, tales como, dirigentes universitarios y representantes de organizaciones comunitarias —incluyendo presidencias de los Comités de Defensa de la Revolución (CDR) y la Federación de Mujeres Cubanas (FMC)—, así como, a personas con responsabilidades institucionales clave. El tratamiento metodológico prioriza un lenguaje sencillo, cercano y adaptado al contexto local, integrando preguntas abiertas que permitan capturar testimonios cualitativos de valor, los cuales podrán ser registrados mediante dispositivos móviles previo consentimiento informado de los participantes. Finalmente, el tratamiento de los datos garantiza el estricto anonimato de las fuentes en todas las etapas, desde la transcripción de las grabaciones hasta el análisis de los resultados, asegurando así la integridad ética de la investigación.

Guía de observación. El proceso de documentación visual se centró en la captura de fotografías y videos que registren tanto las potencialidades como las problemáticas ambientales del entorno,

asegurando que se obtengan evidencias claras durante la aplicación de los instrumentos de investigación. En el caso de identificar actividades perjudiciales para el ecosistema, como la tala de árboles o la realización de fogatas, el registro debe realizarse resguardando la identidad de los involucrados al evitar la exposición de sus rostros; asimismo, toda imagen que incluya a participantes directos requiere obligatoriamente de su autorización previa, garantizando así un manejo ético y responsable de la información recolectada.

Encuesta. El proceso de recolección de datos se llevó a cabo mediante una incursión directa en el territorio, donde se ha definido la aplicación sistemática del instrumento a un grupo representativo de diez personas por cada una de las comunidades visitadas, garantizando así una captación de información equitativa y situada en cada entorno local.

Como fase de cierre, se desarrollará un taller de socialización orientado a la transferencia colectiva de los hallazgos principales, constituyéndose en un espacio estratégico y participativo que trascienda la mera exposición de datos para impulsar el diseño de acciones concretas, soluciones innovadoras y medidas de mitigación directamente vinculadas a las problemáticas identificadas durante la etapa de diagnóstico.

A continuación, se muestra un análisis integral de las tres comunidades que forman parte de la investigación.

Principales potencialidades: (Anexo No. 1. Evidencias de potencialidades)

Esta comunidad se distingue por un entorno natural privilegiado definido por extensas áreas boscosas donde predomina el ficus y conviven especies endémicas y migratorias como cotorras, gorriones y sinsontes, creando un ambiente favorable y seguro ante inundaciones. El paisaje urbano, caracterizado por viviendas en buen estado constructivo y áreas de cultivo privado con árboles frutales y plantas ornamentales, refleja una sólida cultura de siembra y una convivencia tranquila que persiste pese a la cercanía de almacenes comerciales. Socialmente, el área destaca por el alto nivel académico y

científico de sus residentes —entre ellos numerosos doctores y especialistas—, quienes mantienen relaciones de ayuda mutua y una participación activa en organizaciones sistemáticas como el CDR y la FMC para el saneamiento y la reforestación del barrio. Finalmente, la zona garantiza una infraestructura de servicios excepcionales, al concentrar todos los niveles de enseñanza (desde círculos infantiles hasta la universidad, una variada oferta cultural de museos y una ubicación estratégica próxima a importantes centros hospitalarios como el Carlos J. Finlay y Maternidad Obrera.

Principales problemas ambientales: (Anexo No. 2. Evidencias de problemas ambientales)

La comunidad enfrenta un complejo escenario de deterioro socioambiental caracterizado por una gestión deficiente de los servicios básicos y una presión constante sobre el ecosistema local. El entorno se ve afectado por la proliferación de especies invasoras como ardillas, ratones y mangostas, sumado a la pérdida de diversidad biológica debido a la caza furtiva de aves, la tala de árboles maderables y prácticas de mantenimiento inadecuadas como podas mal ejecutadas y el uso de chapea mecánica. Esta fragilidad ecológica se entrelaza con una crisis de infraestructura donde el abasto de agua es irregular por la fragilidad de una conductora superficial que sufre rupturas constantes, mientras que el alumbrado público es insuficiente y el deterioro de las aceras comprometen la seguridad vial, ya afectada por vehículos que exceden los límites de velocidad y el tránsito de carretones que dispersan heces fecales. El paisaje urbano se degrada por la acumulación sistemática de desechos sólidos —incluyendo residuos de prácticas religiosas y los generados por vendedores ambulantes—, los cuales, ante la falta de una recogida eficiente, terminan siendo incinerados, provocando una contaminación del aire y el suelo que impacta directamente en la salud pública. Finalmente, la tranquilidad de los habitantes se ve fracturada por la contaminación acústica y vibratoria proveniente de hangares, almacenes y el tráfico pesado, un panorama agravado por el pastoreo de ganado ajeno y una marcada carencia de educación ambiental y energética en la población.

Propuesta de medidas para minimizar o eliminar los problemas ambientales.

Para transformar la realidad socioambiental de la comunidad de Marianao, se propone una estrategia de gestión participativa que integre el diagnóstico integral de la situación energética y ambiental con el aprovechamiento de las potencialidades locales para la agricultura sostenible. Esta estrategia se fundamenta en la implementación de un sistema robusto de educación ambiental con enfoque de género, donde las mujeres y la infancia —incluyendo el protagonismo de los "Guardianes del Bosque"— lideren talleres, ferias de ciencias coordinadas por especialistas del CEEA-GEA y acciones educativas orientadas al reciclaje y la transformación del entorno doméstico. Bajo el respaldo del gobierno municipal y la movilización activa de organizaciones como los CDR y la FMC, se priorizará la recuperación de espacios mediante huertos comunitarios, la gestión eficiente de residuos sólidos y la rehabilitación física del barrio mediante trabajos voluntarios, garantizando en todo momento una retroalimentación constante que brinde visibilidad y apoyo a los vecinos. Finalmente, este esfuerzo conjunto culminará en la consolidación de una red de empoderamiento climático con enfoque de género, reflejando el compromiso total de los habitantes por convertir los desafíos ambientales en oportunidades de desarrollo comunitario resiliente. A partir de los resultados de los instrumentos aplicados en las comunidades de CEL y aprovechando un encargo del Instituto Científico de Desarrollo e Innovación (ICID) de la UCPEJV, se determinó incluir la estrategia de educación ambiental y energética para la gestión socio ambiental en CEL, como un resultado de investigación del proyecto: Empoderamiento climático en comunidades en situación de vulnerabilidad desde la educación ambiental y energética, de manera que, pudiera abarcar las dificultades detectadas y otras ya previstas desde el CEEA-GEA, en los procesos de capacitación realizados, las visitas al Museo Escolar de Historia Natural Antonio Núñez Jiménez, las actividades con los Guardianes del Bosque, el trabajo de la Cátedra Alejandro de Humboldt y la experiencia del área demostrativa con

paneles solares ubicada en la azotea del edificio central de la Universidad.

Discusión

Una metodología para el diagnóstico ambiental de comunidades seleccionadas en situación de vulnerabilidad conexas al cambio climático debe ser participativa e incorporar el marco de riesgo climático del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que considera la conjunción de amenaza, vulnerabilidad y exposición.

Busca no solo identificar los problemas ambientales, sino también las potencialidades y comprender su relación con los impactos del cambio climático y la capacidad de adaptación de la comunidad.

Teniendo en cuenta los resultados teóricos y prácticos relacionados con el diagnóstico ambiental realizado en las comunidades de CEL, se presenta una metodología para su aplicación y perfeccionamiento en este contexto o en otras comunidades con características similares.

La metodología se estructuró en cuatro etapas relacionadas entre sí, que combinan la información técnica con el conocimiento local:

Etapa I. Preparación y contextualización.

Esta etapa sienta las bases logísticas y metodológicas.

El proceso inicia con una definición estratégica del alcance y los objetivos, donde se delimitan con precisión los márgenes geográficos y la población de estudio para orientar el diagnóstico hacia metas concretas, como la identificación de riesgos o la propuesta de acciones de conservación. A esto le sigue una selección fundamentada de comunidades, priorizando aquellas que presentan una mayor vulnerabilidad socioeconómica e histórica o que se encuentran en zonas de riesgo crítico, como áreas costeras y riberas expuestas a inundaciones. Finalmente, esta estructura se operativiza mediante la conformación de un equipo interdisciplinario de profesionales en áreas

ambientales, sociales y de planificación, quienes trabajan en conjunto con actores clave —incluyendo autoridades locales, líderes comunitarios y grupos vulnerables— para garantizar un enfoque inclusivo, representativo y técnicamente sólido desde el primer momento.

De igual manera, es necesario recopilar y analizar información secundaria existente sobre la comunidad. El análisis integral de la zona se fundamenta en un robusto marco legal y político que articula los planes de desarrollo local con estrategias vigentes de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, sustentado en una exhaustiva revisión de estudios socioeconómicos, demográficos y ambientales previos. Esta base documental permite situar a la comunidad en su contexto histórico y organizativo, detallando desde su infraestructura de servicios básicos y vivienda hasta la dinámica de sus actividades económicas y el estado de salud poblacional, elementos que se cruzan con el análisis de las tendencias climáticas.

Al contrastar los registros históricos de eventos extremos con las proyecciones de aumento de temperatura y alteración en los patrones de precipitación, se logra una caracterización descriptiva precisa que identifica las vulnerabilidades críticas y las capacidades de resiliencia del entorno frente a los desafíos ambientales actuales. El proceso inicia con la identificación estratégica de actores clave, integrando a líderes comunitarios, representantes de instituciones esenciales como escuelas y policlínicos, delegados de circunscripción, y miembros de la sociedad civil y el sector privado, con el fin de garantizar una red de apoyo integral. Una vez consolidado este grupo, se llevan a cabo jornadas de sensibilización mediante asambleas informativas, donde se presenta detalladamente la metodología de trabajo para asegurar no solo el consentimiento formal de la comunidad, sino también un compromiso activo y consciente que sustente cada etapa del proyecto.

Etapas II. Trabajo de campo y recolección de información primaria (Participativa).

Se utilizan técnicas cualitativas y cuantitativas con énfasis en la participación comunitaria. Este proceso inicia con una fase de acercamiento y sensibilización comunitaria, donde se establecen diálogos con líderes y actores clave para validar los avances previos, asegurar el consentimiento local y consolidar un enfoque participativo que permita diagnosticar tanto las potencialidades como los problemas ambientales del entorno. Por la vía de este vínculo, se realiza una identificación rigurosa de amenazas climáticas —tales como el aumento del nivel del mar, inundaciones o sequías—, evaluando la vulnerabilidad de la zona mediante el análisis de su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Lo anterior se complementa con una evaluación detallada de la exposición para determinar el riesgo de activos críticos, infraestructuras, medios de vida y diversidad biológica, integrando en todo momento los saberes locales y conocimientos tradicionales de los habitantes para asegurar que la estrategia final sea coherente con su realidad histórica y ambiental.

También se aplica la cartografía social o croquis participativo, que consiste en elaborar el croquis de la comunidad para que los propios miembros localicen y dibujen los componentes más significativos. El territorio se configura como una matriz compleja donde la riqueza de sus ecosistemas y recursos naturales, representados por densas áreas forestales, cuerpos de agua estratégicos y zonas agrícolas de alta productividad, constituye su principal potencialidad para el desarrollo sostenible; sin embargo, este equilibrio se ve amenazado por problemas ambientales críticos y la delimitación de zonas de riesgo ante peligros naturales que vulneran la estabilidad regional. Esta fragilidad geográfica demanda una protección rigurosa de las áreas de importancia ambiental, las cuales actúan como reguladoras frente a amenazas que podrían colapsar la infraestructura crítica, asegurando así la continuidad operativa de hospitales y escuelas, la integridad de las rutas de evacuación y la resiliencia de los sistemas vitales de agua potable, saneamiento y tendidos eléctricos que sostienen a la población.

Además, se realiza el análisis de la vulnerabilidad de la dimensión socio-ambiental, a partir de la sensibilidad y capacidad de adaptación. La gestión del riesgo comunitario requiere una visión integradora que examine la sensibilidad de los sistemas esenciales — como la agricultura, la salud, la vivienda y la economía— para determinar su grado de susceptibilidad ante amenazas climáticas, contrastando esta vulnerabilidad con la capacidad de adaptación local. Este proceso implica un análisis descriptivo de cómo la infraestructura y el sustento pueden verse afectados negativamente, frente a la movilización estratégica de recursos y habilidades que permiten a la comunidad no solo ajustarse y resistir los efectos adversos, sino también, transformar los desafíos en oportunidades de resiliencia.

En esta etapa se aplican instrumentos de recolección de la información, para capturar una visión integral de la resiliencia comunitaria, el proceso metodológico se fundamenta en un diagnóstico participativo que utiliza encuestas y entrevistas detalladas para documentar conocimientos, necesidades y propuestas locales, priorizando el diseño de estrategias de empoderamiento climático con una perspectiva de equidad de género. Este enfoque se profundiza mediante la observación directa de campo, que permite evaluar problemas ambientales, estados de infraestructura y dinámicas poblacionales, complementándose con grupos focales diferenciados por género para comprender los roles específicos y las vulnerabilidades particulares en la gestión de recursos. Finalmente, la investigación rescata el valor del conocimiento tradicional de las personas de edad avanzada, integrando sus saberes ancestrales sobre ciclos climáticos y cultivos como un capital adaptativo esencial para la creación de proyectos de educación ambiental y energética que sean verdaderamente inclusivos y situados. La clave de todas estas técnicas es la triangulación de la información, para contrastar los datos recopilados, asegurar la robustez del diagnóstico y evitar sesgos.

Etapas III. Procesamiento, análisis y devolución.

Este proceso se fundamenta en una sistematización y análisis integral que integra datos cualitativos y cuantitativos para diagnosticar

con precisión el estado del entorno, permitiendo identificar tanto las potencialidades aprovechables como los problemas ambientales prioritarios. Por medio de este examen riguroso, se desglosan las causas subyacentes de dichas problemáticas y se evalúan sus impactos socioeconómicos, transformando la información técnica en una visión estratégica que vincula la salud de los ecosistemas con el bienestar y la productividad de las comunidades.

La evaluación de la sensibilidad socioambiental integra un análisis profundo sobre la fragilidad de los elementos expuestos ante amenazas externas, empleando para ello indicadores que revelan tanto el deterioro ecológico como la precariedad humana. En el ámbito ambiental, se cuantifica el grado de degradación de los ecosistemas mediante el seguimiento de la pérdida de cobertura forestal y la erosión del suelo, además de medir la calidad del recurso hídrico y la dependencia de servicios naturales altamente vulnerables a la variabilidad climática. Paralelamente, la dimensión socioeconómica examina los perfiles de la población en riesgo, considerando factores críticos como el predominio de la agricultura de subsistencia, la deficiencia en la calidad constructiva de la infraestructura y el impacto de condiciones de salud ambiental adversas, particularmente, la incidencia de enfermedades vectoriales, conformando así un panorama holístico de la vulnerabilidad territorial.

El proceso culmina con un taller de devolución comunitaria, un espacio de diálogo transparente donde se presentan los hallazgos preliminares a la población y actores clave para que estos sean validados y ajustados según su propia percepción de la realidad. Esta instancia no solo legitima el diagnóstico, sino que sirve como puente directo hacia la planificación de la acción, permitiendo que la comunidad identifique y priorice de manera conjunta las estrategias de adaptación y mitigación más urgentes —tales como la reforestación, el fortalecimiento de infraestructuras o la diversificación de cultivos— para reducir eficazmente su vulnerabilidad y exposición frente a los riesgos.

La culminación de este proceso se materializa en la redacción de un informe final de diagnóstico que articula de manera integral un

perfil ambiental detallado, donde se contrastan las potencialidades de los ecosistemas locales frente a sus problemáticas actuales, estableciendo así una línea base del estado del entorno. Este documento profundiza en un análisis de vulnerabilidad y riesgo climático que identifica críticamente las amenazas sociales y ambientales exacerbadas por el fenómeno global —tales como el desabastecimiento hídrico derivado de sequías prolongadas o el desplazamiento humano forzado por inundaciones—, al tiempo que pone en valor las fortalezas y prácticas ancestrales o comunitarias que constituyen el núcleo de la resiliencia local. Finalmente, el informe propone un sistema de indicadores de seguimiento multidimensionales (ambientales, sociales y económicos) diseñados para monitorear la evolución del riesgo en el tiempo, garantizando que las capacidades de adaptación identificadas se fortalezcan mediante una vigilancia constante y técnica de la realidad territorial.

Durante las etapas, los métodos e instrumentos a aplicar deben ser una combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas que permitan enfrentar la complejidad de la relación entre el ambiente y cambio climático:

Método	Objetivo	Instrumentos a aplicar
Investigación documental	Establecer la línea base y el contexto histórico-climático.	Revisión de informes técnicos, series históricas de datos meteorológicos, mapas de riesgo, legislación local y planes de desarrollo.
Observación directa	Recopilar información visual y contextual en el territorio.	Recorridos de campo, para identificar potencialidades y problemas ambientales; acompañar con fotografías y videos.
Métodos participativos	Integrar el conocimiento local, validar la información y priorizar los problemas.	Asambleas comunitarias, Grupos Focales (separados por edad/género/actividad), Talleres de croquis participativo.

Método	Objetivo	Instrumentos a aplicar
Entrevistas	Profundizar en experiencias, percepciones y causas de la vulnerabilidad.	Entrevistas a profundidad con líderes, ancianos, autoridades locales y técnicos, utilizando una guía semiestructurada.
Encuestas Socio ambientales	Recopilar datos cuantitativos sobre el uso de recursos, afectaciones y condiciones socioeconómicas.	Cuestionarios estructurados aplicados a una muestra representativa de hogares o individuos de la comunidad, incluyendo preguntas sobre eventos climáticos y afectaciones.
Análisis de indicadores	Cuantificar el estado ambiental y la vulnerabilidad.	Fichas de recolección de datos para medir la calidad del agua; uso de índices de vulnerabilidad (ej. Social y de riesgo climático)

Etapa IV. Conclusiones y propuesta de acción

El cierre del proceso se consolida en una fase estratégica de planificación prospectiva que inicia con un análisis exhaustivo de las capacidades institucionales, físicas y educativas, evaluando desde la solvencia técnica del gobierno local y la cohesión social hasta la eficacia de los sistemas de alerta temprana y el nivel de conciencia ambiental. Tras identificar con precisión las barreras presupuestarias y normativas que limitan la adaptación, se procede a una priorización participativa que sintetiza las amenazas y sensibilidades para determinar los niveles críticos de riesgo. Este diagnóstico se traduce en la formulación de un plan de intervención integral compuesto por líneas de acción concretas —como la restauración de ecosistemas, la mejora de infraestructura y la diversificación de medios de vida—, el cual se formaliza en un informe final que garantiza la continuidad del esfuerzo mediante el diseño de estrategias rigurosas de monitoreo y evaluación de impacto para reducir efectivamente la vulnerabilidad a largo plazo.

Y para garantizar la efectividad del diagnóstico en entornos con vulnerabilidad climática, es imperativo integrar una pertinencia cultural que adapte cada instrumento y canal de comunicación a la cosmovisión

local, operando bajo un marco de equidad de género que valide y priorice las voces de mujeres, jóvenes y sectores minoritarios. Este proceso debe estar cimentado en una transparencia absoluta, mediante la devolución constante de hallazgos a la comunidad, y en un enfoque de resiliencia proactivo que trascienda la mera identificación de carencias para visibilizar y potenciar las fortalezas y capacidades adaptativas ya presentes en el territorio.

Referencias

BAYÓN, P.; PORRES, M.A. “Vulnerabilidad social a riesgos por penetraciones del mar en municipios habaneros: acercamiento a indicadores analíticos”. En: **Memorias del XIV Convención internacional sobre medio ambiente y desarrollo**. II Congreso de ciencias geoespaciales y riesgos de desastres. La Habana, 3-7/julio/2023. ISBN: 978-959-300-254-7 (CG-093, pp. 306-316), 2023.

BOSQUE Suárez, R., et al. CD-ROM. **Educación Ambiental para el Maestro**. Segunda Edición. Realizado por: Gea. CIGEA. Desoft. Excelencia en software. ISBN. 978-959-282-078-4, 2009.

BOSQUE Suárez, R., et al. **Informe del resultado**: Diagnóstico ambiental de las comunidades seleccionadas, en situación de vulnerabilidad, conexas al cambio climático, del proyecto: Empoderamiento climático en comunidades en situación de vulnerabilidad desde la educación ambiental y energética. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. La Habana, Cuba, 2025.

CABALLERO-RODRÍGUEZ, Tamara y Omar Guzmán-Miranda,. **La vulnerabilidad social en comunidades de nueva formación en la ciudad de Santiago de Cuba**. Santiago, Sociología y Universidad, 2018.
<https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/4454/3814>

CISNEROS, Y. **La educación ambiental con perspectiva de género en Cuba.** [Tesis de doctorado, UCPEJV]. La Habana, Cuba, 2022.

CITMA. **Estrategia Ambiental Nacional 2016/2020.** Agencia de Medio Ambiente. La Habana, 2016 a.

CITMA. **Proyecto Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) (2016 – 2020),** La Habana, Cuba, 2016b.

CITMA. **Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba.** Tarea Vida. Cuba, 2017.

CITMA. **Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.** ISBN: 978-959-170-0. Editorial AMA. La Habana. Cuba, 2020.

CITMA. **Estrategia Ambiental Nacional 2021/2025.** Agencia de Medio Ambiente. La Habana, 2021.

CITMA. **Estrategia Ambiental Territorial. Municipio Marianao.** Ciclo Estratégico 2021-2025, 2021.

CITMA. **Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2023/2030.** Agencia de Medio Ambiente. La Habana, 2023.

CAMM, Consejo de la Administración Municipio Marianao. **Estrategia Ambiental Territorial, Marianao 2021-2025.** 2021.

GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. Ministerio de Justicia. Asamblea Nacional del Poder Popular. **Ley 150 de 2022.** Sistema Nacional de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, 2023. <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2023-10/goc-2023-o87.pdf>.

IGA. Instituto de Geodesia y Astronomía. CITMA. **Evaluación de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres por fuertes vientos e inundaciones por intensas lluvias en el municipio Marianao, La Habana.** Informe técnico, 2009.

INSMET, Cuba. **Síntesis Informativa sobre Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba.** 2015. Disponible en: <https://www.undp.org/es/cuba/publications/sintesis-informativa-sobre-cambio-climatico-y-medidas-de-adaptacion-en-cuba>

IPCC. **Climate Change:** Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022.

LAMPIS, Andrea. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición.

Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía.

Print versión ISSN: 0121-215X On-line versión ISSN: 2256-5442.

Cuad. Geogr. Rev. Colomb. Geogr. vol.22 no.2 Bogotá July/Dec. 2013.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X2013000200002

LLANES, C.; SACASAS, C.; VILLARINO, J.; ESCANDON, M.C.; RIVERÓN, W.; et al. Estudio de la vulnerabilidad y el riesgo específico del fondo habitacional ante la acción de los fuertes vientos en la provincia Ciudad de La Habana. **Informe técnico. Cujae (Premides)**, IGA, AMA, Insmet, IES, DPPF-CH, 2004.

MARTÍN Romero, José Luis. La vulnerabilidad social. Una mirada desde Cuba. **Revista Novedades en Población**, 2019. Versión Online: ISSN 1817-4078. <http://scielo.sld.cu/pdf/rnp/v15n29/1817-4078-rnp-15-29-75.pdf>

ONEI. **Oficina Nacional de Estadística e Información**. Anuario Demográfico de Cuba. Edición julio 2023.

ONU. **Agenda 2030**. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Proyecto de documento final de la Cumbre de las Naciones Unidas, 2015. [Consultado julio 2020].

POMARES PÉREZ, YAGÉN MARÍA, SUSSET ROSALES VÁZQUEZ Y YOJANIER SIERRA INFANTE. Transformación integral de comunidades en situación de vulnerabilidad: diagnóstico y propuestas para su gestión. **Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial (Mayo-Agosto)**, 2024. Vol. 8 Núm. 2 (2024). <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/258>

PNUD - **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo**. **Informe de Desarrollo Humano**, 2014. Recuperado de <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-es.pdf>

RAMOS OJEDA, Daliana. Entendiendo la vulnerabilidad social: una mirada desde sus principales teóricos. **Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y America Latina**, vol. 7, núm. 1, pp. 139-154, 2019.

REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Vigésima tercera (23ª). 2014.

RODRÍGUEZ GARCÍA, A., & PEÑA FUENTES, L. La protección del medioambiente en Cuba, una prioridad gubernamental. **Novedades En Población**, 15(30), 2023. Recuperado a partir de <https://revistas.uh.cu/novpob/article/view/558>

VALDÉS, O., MERINO, T., y BOSQUE, R. **La educación ambiental, el cambio climático y la prevención de desastres: Impacto, evaluación y sostenibilidad de proyectos institucionales en Cuba (curso 4. Congreso Internacional de Pedagogía)**. Pueblo y Educación, 2011.

VILLAR, M. II. **Aproximación al concepto de vulnerabilidad**. En Reflexiones en torno al concepto de vulnerabilidad y su aplicación en México (p. 17, citando al PNUD). Ciudad de México: UNAM, 2018.

ANEXOS

Anexo 1 - Evidencias de las principales potencialidades en las comunidades objeto de estudio.

Fotos: Rafael Bosque Suárez



Anexo 2 - Evidencias de los principales problemas ambientales en las comunidades objeto de estudio. Fotos: Jesús Pérez González

